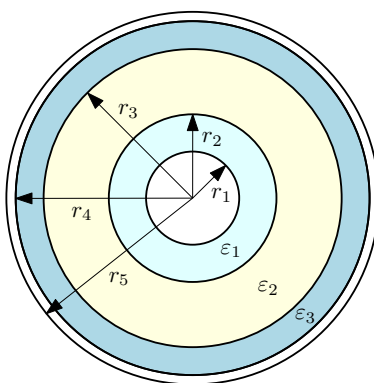


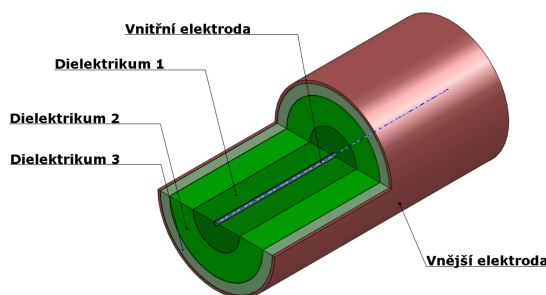
1. KONTROLNÍ PRÁCE Z PŘEDMĚTU KEP/MMP

Válcový kondenzátor

Vytvořte numerický model rozložení elektrického pole v třívrstevném válcovém kondenzátoru dle obrázku č.4 a obrázku č.2, který respektuje okrajový jev (tj. model se vzduchovou obálkou). Všechny potřebné parametry - rozměry kondenzátoru (poloměry jednotlivých vrstev r_1, r_2, r_3, r_4 a r_5 , poloměr vzduchové obálky r_0 , délka kondenzátoru l), napětí elektrod (vnitřní elektroda U , vnější elektroda 0 V) a materiálové vlastnosti $\varepsilon_{r1}, \varepsilon_{r2}$ a ε_{r3} jsou automaticky generovány v zadání úlohy. Pro jednotný systém souřadnic uvažujte střed souřadného systému uprostřed modelu.



Obrázek 1: Geometrie řešeného kondenzátoru



Obrázek 2: Schéma řešeného kondenzátoru

Na základě řešení modelu určete

- intenzitu elektrického pole E ($\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$) v zadaném bodě $P = [P_r, P_z]$ (m),
- náboj vnitřní elektrody Q (pC),
- energii elektrického pole W_e (nJ) a
- kapacitu C (pF)



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

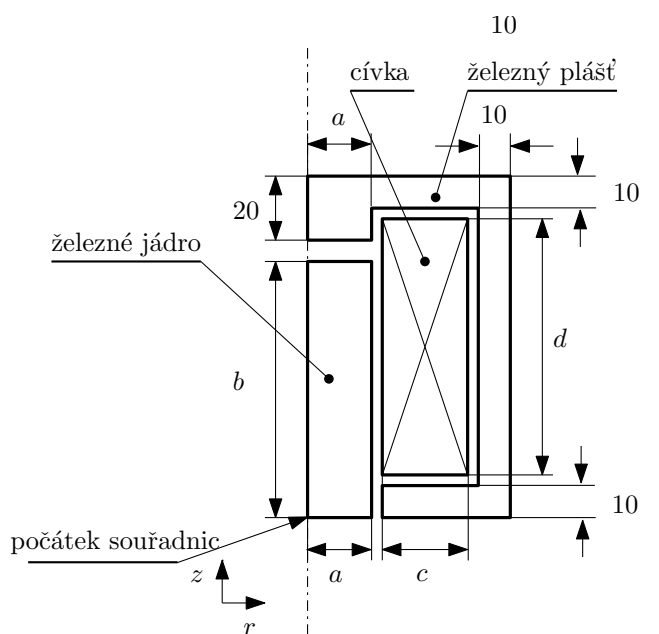


podklady byly zhotoveny za podpory projektu ESF II
(reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0013239)

2. KONTROLNÍ PRÁCE Z PŘEDMĚTU KEP/MMP

Aktuátor

Vytvořte počítačový model rozložení magnetického pole v okolí aktuátoru zobrazeného na obrázku č. 4. Všechny potřebné parametry – rozměry kotvy a , b a induktoru c , d , počet závitů induktoru N , proud I a relativní permeabilita železa jádra i pláště μ_r jsou automaticky generovány v zadání úlohy. Vzduchová mezera mezi induktorem a magnetickým obvodem je 2 mm. Velikost okrajové obálky vhodně zvolte. Všechny rozměry jsou uvedeny v milimetrech.



Obrázek 3: Geometrie řešeného aktuátoru

Na základě řešení modelu určete

- velikost magnetické indukce B (T) v zadaném bodě $P = [P_r, P_z]$ (m) uvažováno od počátku souřadnic,
- sílu F_z (N) působící na kotvu aktuátoru ve směru osy z a
- energii magnetického pole W_m (mJ).



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

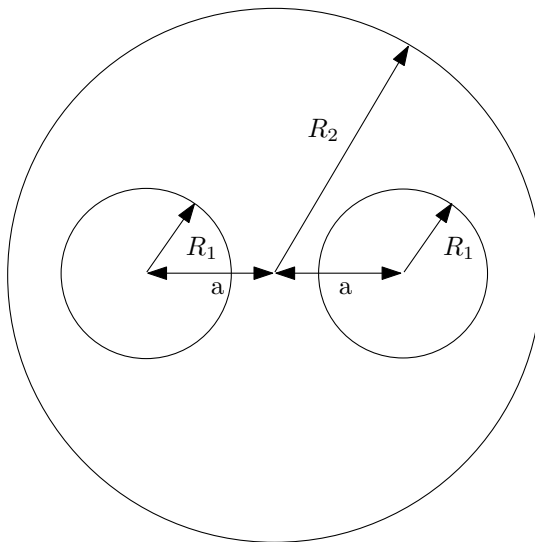


podklady byly zhotoveny za podpory projektu ESF II
(reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0013239)

3. KONTROLNÍ PRÁCE Z PŘEDMĚTU KEP/MMP

Kabel

Vytvořte počítačový model rozložení teploty uvnitř kabelu zobrazeného na obrázku č. 4. Všechny potřebné parametry – poloměr vodičů R_1 , poloměr izolace kabelu R_2 , vzdálenost středů vodičů od středu izolace a , proud protékající vodiči I , tepelná vodivost izolace λ a koeficient přestupu tepla na povrchu izolace α jsou automaticky generovány v zadání úlohy. Všechny rozměry jsou uvedeny v milimetrech. Nejdříve spočtete objemovou hustotu tepla vznikajícího ve vodičích průchodem elektrického proudu v důsledku Joulových ztrát. Elektrická vodivost měděných vodičů je $5.7 \cdot 10^7 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$, tepelná vodivost mědi je $400 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Měrnou tepelnou kapacitu izolace uvažujte $3000 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Teplota okolního vzduchu je 20°C .



Obrázek 4: Geometrie řešeného kabelu

Na základě řešení modelu určete

- hustotu tepla Q (MW/m^3) vznikající ve vodičích průchodem elektrického proudu v důsledku Joulových ztrát
- hodnotu teploty T_{point} (K) v zadaném bodě $P = [P_x, P_y]$ (mm) uvažováno od počátku souřadnic ve středu kabelu,
- celkový tepelný tok f (W) odvedený z metrového kabelu do okolí a
- průměrnou teplotu T_{avg} (K) v celém kabelu.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



podklady byly zhotoveny za podpory projektu ESF II
(reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0013239)